(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 1 월 18 일 (18.01.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/014689 A1

(51) 국제특허분류:
G03F 7/023 (2006.01) *C08L 75/04* (2006.01)
G03F 7/039 (2006.01) *H10K 50/00* (2023.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/006798

(22) 국제출원일: 2023 년 5 월 18 일 (18.05.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0086921 2022 년 7 월 14 일 (14.07.2022) KR

(71) 출원인: 주식회사 동진쎄미켐 (**DONGJIN SEMICHEM CO., LTD.**) [KR/KR]; 22824 인천광역시 서구 백범로 644, Incheon (KR).

(72) 발명자: **윤혁민 (YOUN, Hyoc Min)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **여태훈 (YEO, Tai Hoon)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **김동명 (KIM, Dong Myung)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **이선희 (LEE, Sun Hee)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **장근석 (JANG, Gun Seok)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **이석현 (LEE, Seok Hyun)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **오누리 (OH, Nu Ri)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR). **박아름 (PARK, Ah Rum)**; 18635 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인 천지 (IPCJ PATENT & LAW FIRM)**; 06224 서울특별시 강남구 논현로76길 24, 2층(역삼동, 신한빌딩), Seoul (KR).

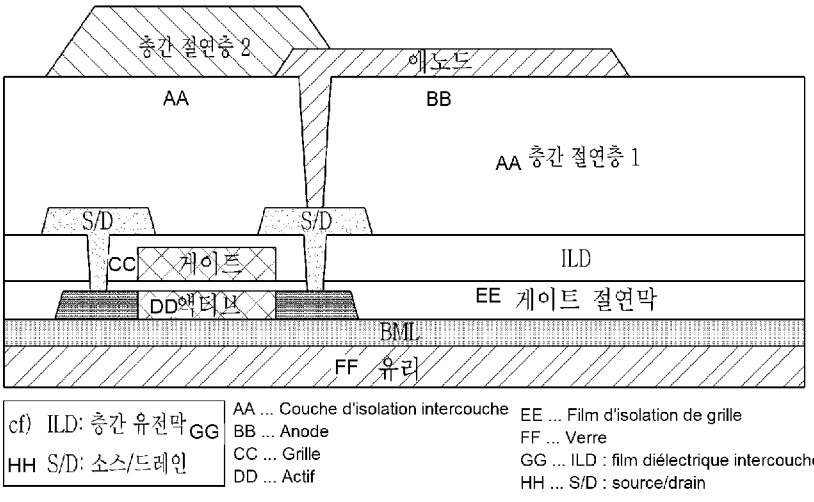
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

WO 2024/014689 A1

(54) Title: PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION, CURED FILM, AND DISPLAY DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 감광성 수지 조성물, 경화막 및 이를 포함하는 표시장치



(57) Abstract: Provided is a photosensitive resin composition, of which both flexibility and sensitivity performance are improved. In general formulas 1 and 2 according to the present invention, at least one of R_1 and R_2 includes a molecular structure represented by general formula 3.

(57) 요약서: 유연성 및 감도 성능이 동시에 개선되는 감광성 수지 조성물이 제공된다. 본 발명에 따른 일반식 1 및 2에서 R_1 및 R_2 중 적어도 어느 하나는, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함한다.

[다음 쪽 계속]

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 감광성 수지 조성물, 경화막 및 이를 포함하는 표시장치

기술분야

[1] 본 발명은 감광성 수지 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 감광성 수지 조성물, 경화막 및 이를 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 감광성 수지 조성물은 각종 정밀 전자산업제품의 생산에 실용화된 대표적인 기능성 고분자 재료로서, 현재 첨단기술 산업, 특히 반도체 및 디스플레이의 생산에 중요하게 이용되고 있다. 일반적으로 감광성 수지 조성물은 광조사에 의하여 단시간 내에 분자 구조의 화학적 변화가 일어나 특정 용매에 대한 용해도, 착색, 경화 등의 물성의 변화가 생기는 조성물을 의미한다.

[3] 감광성 수지 조성물을 이용하면 미세정밀 가공이 가능하고, 열반응 공정에 비하여 에너지 및 원료를 크게 절감할 수 있으며, 작은 설치 공간에서 신속하고 정확하게 작업을 수행할 수 있어, 첨단 인쇄 분야, 반도체 생산, 디스플레이 생산, 광경화 표면 코팅 재료 등의 각종 정밀 전자산업 분야에서 다양하게 사용되고 있다. 이러한 감광성 수지 조성물은 크게 네거티브형 및 포지티브형으로 구분될 수 있는데, 네거티브형의 감광성 수지 조성물은 광조사된 부분이 현상액에 불용화되는 유형이고, 포지티브형의 감광성 수지 조성물은 광조사된 부분이 현상액에 가용화되는 유형이다. 최근 전자기기가 고집적화 및 미세패턴화 되면서, 불량률을 최소화할 수 있고 처리 효율과 해상도를 높일 수 있는 포지티브형 감광성 수지 조성물이 주로 사용되고 있다.

[4] 한편, 우수한 해상도로 유기발광 표시장치(organic light emitting display; 이하 'OLED'라 함)가 디스플레이 산업에서 주목받고 있다. OLED 소자가 플렉서블(flexible) 디스플레이에 적용되었을 때, 유연성이 우수하고 크랙이 발생하지 않는 소자에 관한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 목적은 유연성(flexibility), 내화학성, 감도 성능 및 소자의 신뢰성이 모두 우수한 감광성 수지 조성물을 제공하는 것이다.

[6] 본 발명의 다른 목적은, 상기 감광성 수지 조성물이 경화된 경화막을 제공하는 것이다.

[7] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 경화막을 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

[8] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발

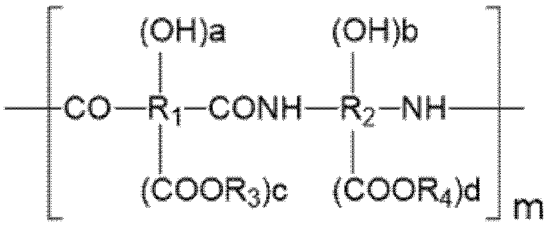
명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 청구범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면에 따르면, 하기 일반식 1 또는 2로 표시되는 반복단위를 포함하는 알칼리 가용성 수지; 감광제; 및 용매를 포함하고, 하기 일반식 1 및 2에서 R_1 및 R_2 중 적어도 어느 하나는, 하기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함하는, 감광성 수지 조성물을 제공한다.

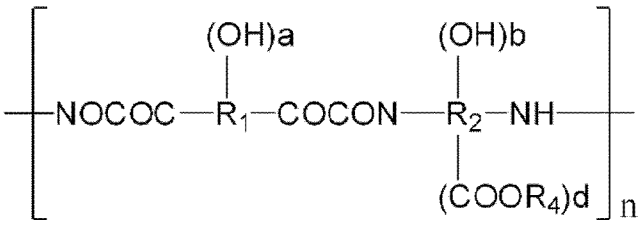
[10] [일반식 1]

[11]



[12] [일반식 2]

[13]



[14] [일반식 3]

[15] (C1)o-(B)p-(A)-(B)q-(C2)r

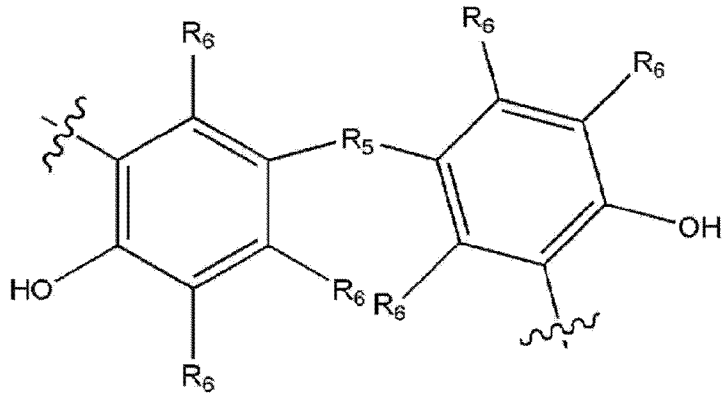
[16] 상기 일반식 1 및 2에서, R_1은 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 8가 유기기이고, R_2는 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 6가 유기기이며, R_3 및 R_4는 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 20의 유기기이고, a 및 b는 각각 독립적으로 0 내지 4이고, c 및 d는 각각 독립적으로 0 내지 2 이며, a+b는 1 이상이고, m, n은 각각 일반식 1 및 2의 0 내지 100의 몰%를 나타내며, m+n=100몰%이고, 상기 일반식 3에서, A는 불소원자, 산소원자, 황원자 및 수산기 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 방향족 유기기이며, B는 아마이드기(CONH)이고, C1 및 C2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기;이며, C1 및 C2는 서로 분자구조가 동일하거나 상이하고, C1 및 C2가 서로 분자구조가 동일할 때 C1 및 C2는 헤테로원자를 포함하고, o는 0 내지 2의 정수이고, p는 0 또는 1이고, q는 0 또는 1이고, r은 0 내지 2의 정수이고, p+q는 1 이상의 정수이고, o+r은 1 이상의 정수이다.

[17] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 상기 제1 측면에 있어서 상기 일반식 3에서 A는 상기 불소원자 및 수산기를 포함하는 방향족 유기기일 수 있다.

[18] 본 발명의 제3 측면에 따르면, 상기 제1 또는 제2 측면에 있어서 하기 일반식 1 및 2에서 R_2는 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함할 수 있다.

[19] 본 발명의 제4 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제3 측면 중 어느 하나에 있어서, 상기 일반식 3에서 A는 하기 일반식 4로 표시되는 분자구조를 포함할 수 있다.

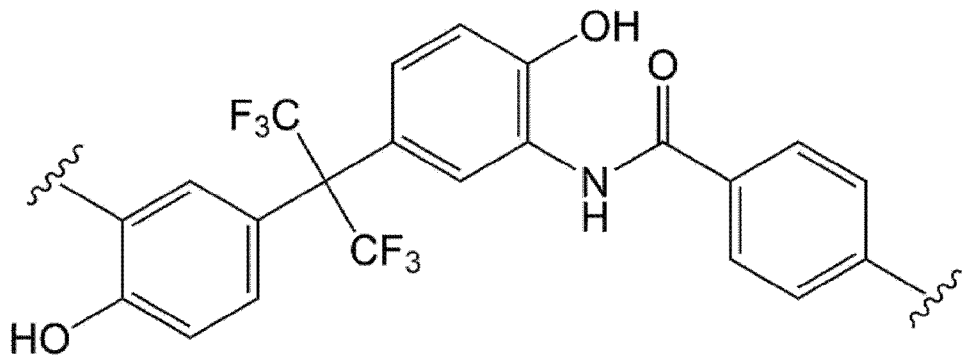
[20] [일반식 4]

[21] 

[22] 상기 일반식 4에서, R_5는 산소원자, $C(CF_3)_2$, $C(CH_3)_2$, 및 SO_2로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나이고, R_6은 각각 독립적으로 수소원자, 티올기, 탄소 수 1 내지 4의 알킬기, 탄소 수 2 내지 4의 알케닐기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알킬기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알케닐기 및 탄소 수 6 내지 12의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

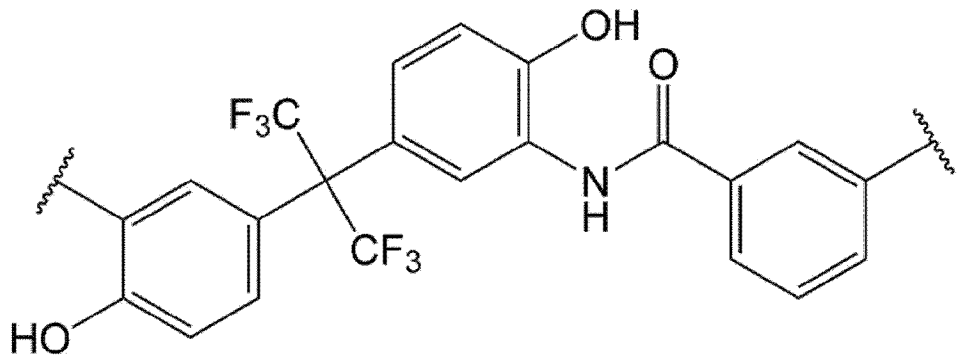
[23] 본 발명의 제5 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제4 측면 중 어느 하나에 있어서, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 분자구조 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[24] [화학식 1]

[25] 

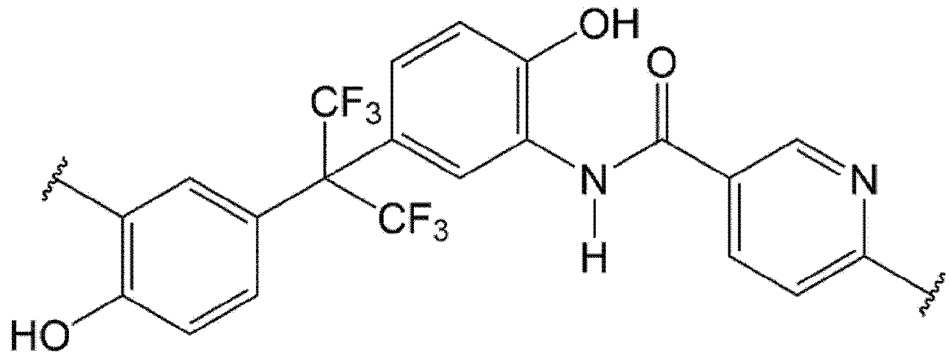
[26] [화학식 2]

[27]



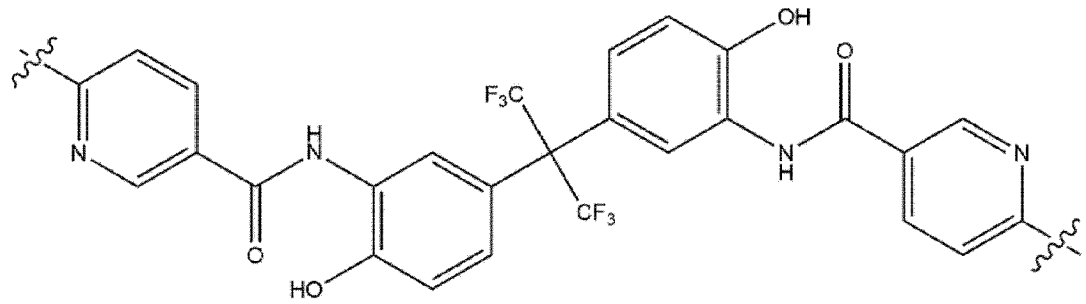
[28] [화학식 3]

[29]



[30] [화학식 4]

[31]



[32] 본 발명의 제6 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제5 측면 중 어느 하나에 있어서, 상기 일반식 3에서 상기 헤테로아릴기는, 질소원자 또는 황원자를 포함할 수 있다.

[33] 본 발명의 제7 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제6 측면 중 어느 하나에 있어서 상기 일반식 2에서 n은 50 몰%를 초과할 수 있다.

[34] 본 발명의 제8 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제7 측면 중 어느 하나에 있어서 상기 알칼리 가용성 수지의 전체 단량체를 기준으로, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 5 내지 100몰%로 포함될 수 있다.

[35] 본 발명의 제9 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제8 측면 중 어느 하나에 있어서 상기 알칼리 가용성 수지의 디아민 단량체를 기준으로 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 30 내지 80몰%로 포함될 수 있다.

[36] 본 발명의 제10 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제9 측면 중 어느 하나에 있어서 상기 감광제는 에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물을 포함하고, 상기 에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물은 모체(ballast)로 페놀 구조를 포함할 수 있다.

[37] 본 발명의 제11 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제10 측면 중 어느 하나에 있어서 첨가제를 더 포함하고, 상기 첨가제는, 가교제, 열산 발생제, UV 흡수제 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인 감광성 수지 조성물이 제공될 수 있다.

[38] 본 발명의 제12 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제11 측면 중 어느 하나에 있어서, 상기 치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기는, 탄소 수 6 내지 12의 아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함하고, 상기 치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기는, 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함할 수 있다.

[39] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제13 측면에 따르면, 상기 제1 내지 제12 측면 중 어느 하나에 따른 감광성 수지 조성물이 경화된 경화막을 제공할 수 있다.

[40] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제14 측면에 따르면, 상기 제13 측면에 따른 경화막을 포함하는 표시장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

[41] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 분자 간 수소결합을 하고 원자들 사이의 자유공간에 해당하는 자유부피(free volume)를 증가시켜 소자의 유연성(flexibility)을 개선하고, 내화학성, 감도 성능, 접착력 및 소자의 신뢰성이 우수한 감광성 수지 조성물을 제공할 수 있다.

[42] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 수직 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 각 구성을 보다 상세히 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 권리범위가 다음 내용에 의해 제한되지 아니한다.

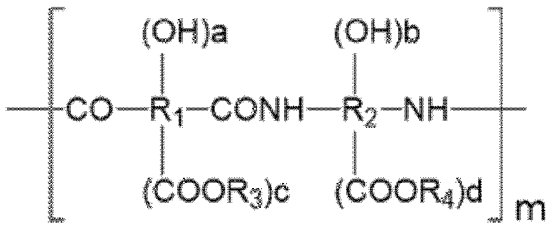
[45] 본 명세서에서 '치환된'의 의미는 적어도 어느 하나의 수소원자가 할로겐원자, 알킬기, 알콕시기, 알킬사이올기, 에테르기, 아세탈기, 알케닐기, 시클로알킬기, 헤테로시클로알킬기, 알릴기, 벤질기, 아릴기, 헤테로아릴기, 이들의 유도체 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나로 대체된 것으로 정의된다.

[46] 본 발명의 일 실시예는 하기 일반식 1 또는 2로 표시되는 반복단위를 포함하는 알칼리 가용성 수지; 감광제; 및 용매를 포함하고, 하기 일반식 1 및 2에서 R_1 및

R_2 중 적어도 어느 하나는, 하기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함하는, 감광성 수지 조성물을 제공한다.

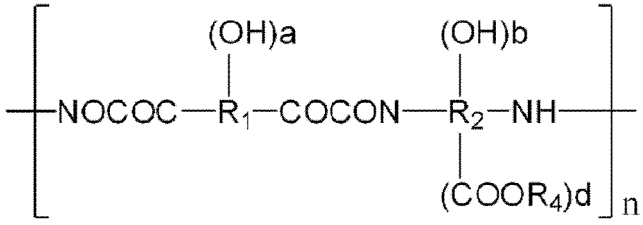
[47] [일반식 1]

[48]



[49] [일반식 2]

[50]



[51] [일반식 3]

[52] (C1)o-(B)p-(A)-(B)q-(C2)r

[53] 상기 일반식 1 및 2에서, R_1은 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 8가 유기기이고, R_2는 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 6가 유기기이며, R_3 및 R_4는 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 20의 유기기이고, a 및 b는 각각 독립적으로 0 내지 4이고, c 및 d는 각각 독립적으로 0 내지 2 이며, a+b는 1 이상이고, m, n은 각각 일반식 1 및 2의 0 내지 100의 몰%를 나타내며, m+n=100몰%이고, 상기 일반식 3에서, A는 불소원자, 산소원자, 황원자 및 수산기 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 방향족 유기기이며, B는 아마이드기(CONH)이고, C1 및 C2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기;이며, C1 및 C2는 서로 분자구조가 동일하거나 상이하고, C1 및 C2가 서로 분자구조가 동일할 때 C1 및 C2는 헤테로원자를 포함하고, o는 0 내지 2의 정수이고, p는 0 또는 1이고, q는 0 또는 1이고, r은 0 내지 2의 정수이고, p+q는 1 이상의 정수이고, o+r은 1 이상의 정수이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, A가 불소원자, 산소원자, 황원자 및 수산기 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 방향족 유기기임에 따라 내화학성 및 감도 성능이 더욱 향상될 수 있고 특히 수산기(-OH)는 감도 성능을 조절할 수 있다. B가 아마이드기(CONH)임에 따라 아민기(-NH_2) 대비 유연성(flexibility)을 현저하게 향상시킬 수 있고, C1 및 C2가 서로 분자구조가 동일하거나 상이함에 따라 기존의 디아민 단량체로 인한 감도 성능이 저하되는 문제를 해결할 수 있고, 감도 성능과 유연성을 동시에 향상시킬 수 있다. 즉 본 발명의 일 실시예에 따르면 분자간 수소결합을 하고 원자들 사이의 자유공간에 해당하는 자유부피(free volume)

를 증가시켜 소자의 유연성(flexibility)을 개선하고, 내화학성, 감도 성능 접착력 및 소자의 신뢰성이 우수한 감광성 수지 조성물을 제공할 수 있다.

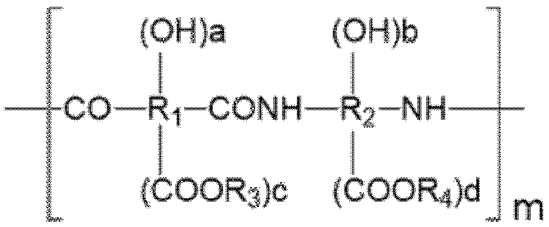
[54] 이하에서는, 본 발명의 구성을 보다 상세히 설명한다.

[55] **1. 감광성 수지 조성물**

[56] 본 발명에 따른 감광성 수지 조성물은 하기 일반식 1 또는 2로 표시되는 반복단위를 포함하는 알칼리 가용성 수지를 포함한다.

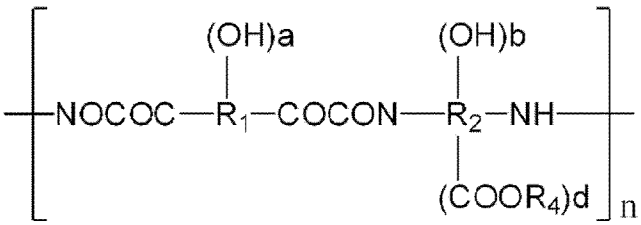
[57] [일반식 1]

[58]



[59] [일반식 2]

[60]



[61] 상기 일반식 1 및 2에서, R_1은 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 8가 유기기이고, R_2는 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 6가 유기기이며, R_3 및 R_4는 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 20의 유기기이고, a 및 b는 각각 독립적으로 0 내지 4이고, c 및 d는 각각 독립적으로 0 내지 2 이며, a+b는 1 이상이고, m, n은 각각 일반식 1 및 2의 0 내지 100의 몰%를 나타내며, m+n=100몰%이다.

[62] 구체적으로, 상기 알칼리 가용성 수지는 상기 일반식 1로 표시되는 폴리아믹산(에스테르) 반복단위 또는 상기 일반식 2로 표시되는 폴리이미드 반복단위를 포함할 수 있다. 상기 폴리이미드 반복단위가 증가할수록 유연성, 감도 성능, 잔사 성능, 내화학성 및 소자의 신뢰성이 더욱 우수할 수 있다.

[63] 상기 알칼리 가용성 수지의 이미드화 지수는 50% 초과 100%일 수 있고, 구체적으로 60% 내지 100%일 수 있고, 더욱 구체적으로 70% 내지 100%일 수 있다. 상기 알칼리 가용성 수지의 이미드화 지수는 합성온도 및 합성시간을 달리함으로써 조절될 수 있다. 예를 들어, 상기 폴리이미드계 수지의 합성온도 및 합성시간은 100 내지 180℃에서 2 내지 6 시간일 수 있다. 상기 폴리이미드계 수지의 이미드화 지수가 상기 수치 범위 내를 만족할 때, 유연성, 감도 성능, 잔사 성능, 내화학성 및 소자의 신뢰성이 더욱 우수할 수 있다.

[64] 상기 일반식 1 및 2에서 R_1 및 R_2 중 적어도 어느 하나는, 하기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함한다.

[65] [일반식 3]

[66] (C1)o-(B)p-(A)-(B)q-(C2)r

[67] 상기 일반식 3에서, A는 불소원자, 산소원자, 황원자 및 수산기 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 방향족 유기기일 수 있고, 구체적으로 상기 불소원자 및 수산기를 포함하는 방향족 유기기일 수 있다. 상기 일반식 3에서 A가 불소원자 및 수산기를 모두 포함하는 방향족 유기기임에 따라 내화학성 성능과 감도 성능을 동시에 개선할 수 있다. 특히 불소원자는 내화학성 성능에 기여하고 수산기는 감도 성능에 기여할 수 있다.

[68] 상기 일반식 3에서 B는 아마이드기(CONH)임에 따라 아민기(-NH_2) 대비 소자의 유연성(flexibility)을 현저하게 향상시킬 수 있다.

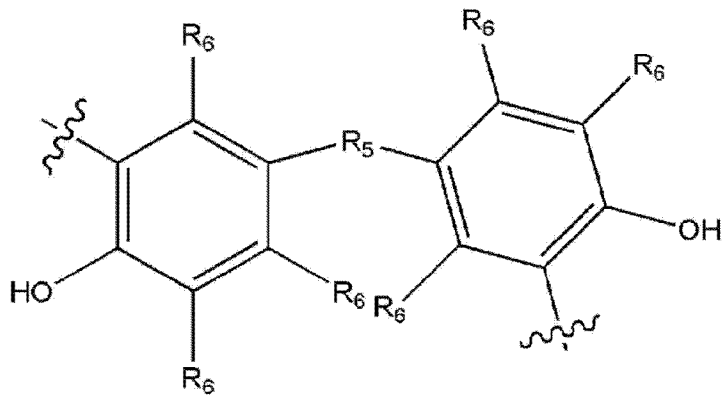
[69] 상기 일반식 3에서 C1 및 C2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기; 이다. 예를 들어, 상기 헤테로아릴기는 5각 또는 6각 고리일 수 있고 구체적으로 피리딘일 수 있다. 또한 C1과 C2는 서로 분자구조가 동일하거나 상이할 수 있고 구체적으로 서로 상이할 수 있다. C1 및 C2가 서로 분자구조가 동일할 때 C1 및 C2는 헤테로원자를 포함하고, 예를 들어 헤테로아릴기를 포함할 수 있다. C1과 C2가 서로 분자구조가 상이할 때 유연성 및 감도 성능이 동시에 개선될 수 있다. 예를 들어, 상기 C1 및 C2에서 '치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기'는, 탄소 수 6 내지 12의 아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함할 수 있다. 또 다른 예시로, 상기 '치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기'는 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 알킬기는 탄소 수 1 내지 5의 알킬기일 수 있고, 상기 할로겐원자는 불소원자, 염소원자, 브롬원자 또는 요오드원자일 수 있고, 상기 알콕시기는 탄소 수 1 내지 5의 알콕시기일 수 있다. 이러한 치환기를 더 포함할 경우 수지 분자 간 가교가 가능하여 플렉서블리티(Flexibility)의 추가 향상을 기대해볼 수 있다.

[70] 구체적으로, 하기 일반식 1 및 2에서 R_2는, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함할 수 있다. 상기 R_2는 폴리이미드계 수지를 합성하는데 이용되는 디아민 단량체에서 유래된 분자구조의 일부일 수 있다.

[71] 상기 일반식 3에서 A는 하기 일반식 4로 표시되는 분자구조를 포함할 수 있다.

[72] [일반식 4]

[73]



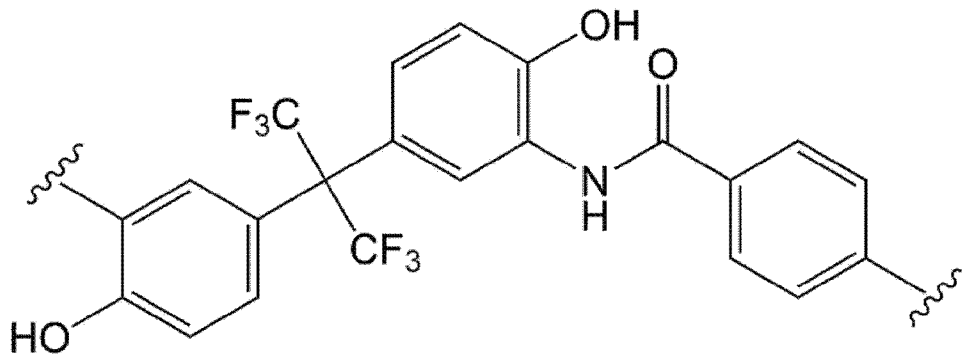
[74] 상기 일반식 4에서, R_5는 산소원자, $C(CF_3)_2$, $C(CH_3)_2$, 및 SO_2로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있고, 구체적으로 $C(CF_3)_2$ 일 수 있다. 상기 R_5가 $C(CF_3)_2$ 일 때, 불소원자를 포함함에 따라 내화학성 성능이 더 우수해질 수 있다.

[75] 상기 일반식 4에서 R_6은 각각 독립적으로 수소원자, 티올기, 탄소 수 1 내지 4의 알킬기, 탄소 수 2 내지 4의 알케닐기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알킬기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알케닐기 및 탄소 수 6 내지 12의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

[76] 예를 들어, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는, 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 분자구조 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 또 다른 예시로, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는, 하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 분자구조를 모체로 포함하되, 아릴기 또는 헤테로아릴기에 결합된 적어도 어느 하나 이상의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 알콕시기 중 어느 하나로 대체된 분자구조일 수 있다.

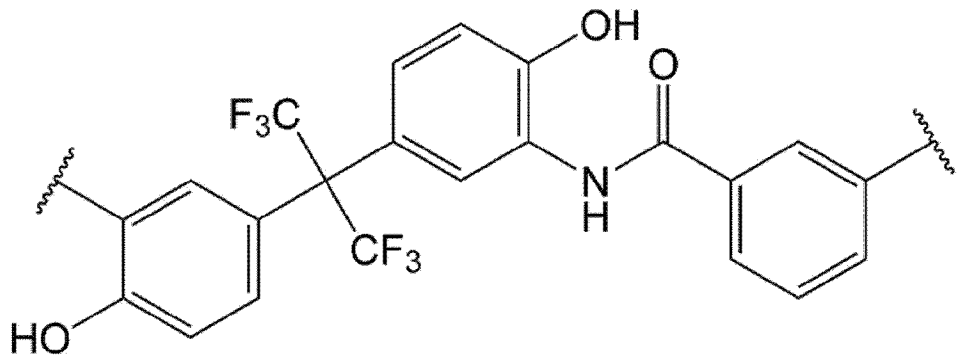
[77] [화학식 1]

[78]



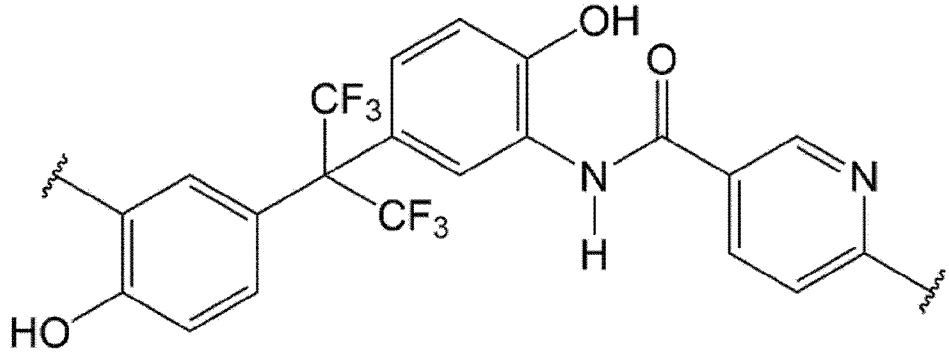
[79] [화학식 2]

[80]



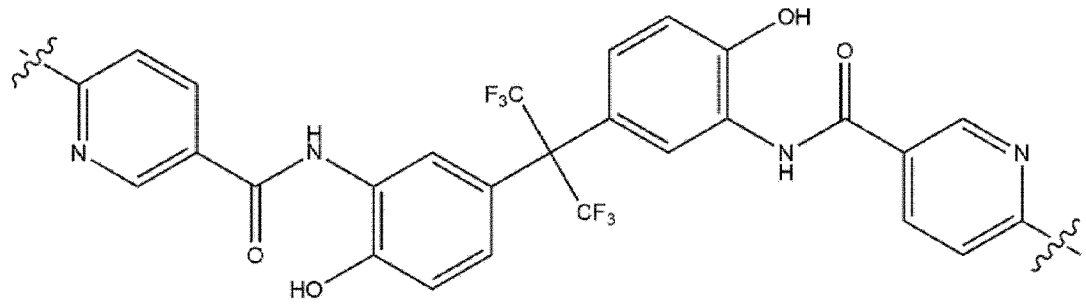
[81] [화학식 3]

[82]



[83] [화학식 4]

[84]



[85] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 화학식 1 내지 4로 표시되는 분자구조 중 어느 하나를 모체 구조로 포함함에 따라 분자 간 수소결합을 하고 원자들 사이의 자유공간에 해당하는 자유부피(free volume)를 증가시킬 수 있는 디아민 단량체를 이용하여 소자의 유연성(flexibility)을 개선하고, 내화학성, 감도 성능, 접착력 및 소자의 신뢰성이 우수한 감광성 수지 조성물을 제공할 수 있다.

[86] 예를 들어, 상기 일반식 3에서 상기 헤테로아릴기는, 질소원자 또는 황원자를 포함할 수 있고 구체적으로 질소원자를 포함할 수 있다. 상기 일반식 3에서 헤테로아릴기는 고리 내 전기음성도가 큰 질소원자를 포함함으로써, 감도 및 고투명성 성능이 더욱 개선될 수 있다.

[87] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 일반식 2에서 n은 50몰%를 초과할 수 있다. 상기 일반식 2에서 n은 폴리이미드 반복단위의 몰%로 50몰%를 초과함에 따라, 소자의 유연성과 감도 성능, 내화학성 성능 및 소자의 신뢰성이 현저하게 향상될 수 있다.

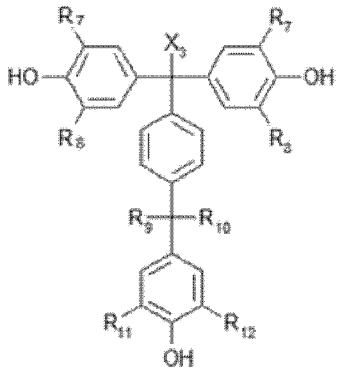
[88] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 알칼리 가용성 수지의 전체 단량체를 기준으로, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 5 내지 100몰%로 포함될 수 있고, 구체적으로 5 내지 90몰%로 포함될 수 있다. 상기 알칼리 가용성 수지의 전체 단량체는 디아민 단량체와 산무수물 단량체를 의미할 수 있다. 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조의 함량이 상기 수치 범위 내를 만족할 때, 소자의 유연성, 내화학성 및 감도 성능이 더욱 개선될 수 있다.

[89] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 알칼리 가용성 수지의 디아민 단량체를 기준으로 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 30 내지 100몰%로 포함될 수 있고 구체적으로 30 내지 80몰%로 포함될 수 있다. 상기 디아민 단량체를 기준으로 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조의 함량이 상기 수치 범위 내를 만족할 때, 소자의 유연성, 내화학성 및 감도 성능이 더욱 개선될 수 있다.

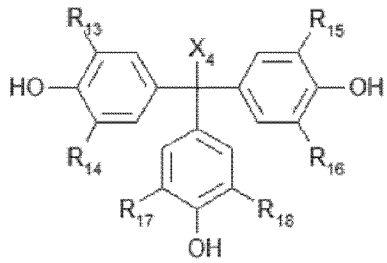
[90] 본 발명에 따른 감광성 수지 조성물은 노광 후 노광부에 알칼리 현상성을 부여하는 감광제를 포함한다.

[91] 상기 감광제는 에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물을 포함하고, 상기 에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물은 모체(ballast)로 페놀 구조를 포함할 수 있다. 상기 모체는 예를 들어, 하기 화학식 a 내지 h로 표시되는 구조 중에서 선택된 어느 하나일 수 있다. 상기 모체에서의 적어도 어느 하나의 수산기는 카르복시기를 함유하는 산 화합물과 반응하여 에스테르화 반응이 진행될 수 있다.

[92] [화학식 a]

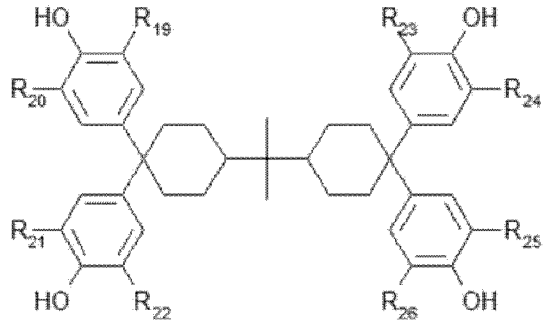
[93] 

[94] [화학식 b]

[95] 

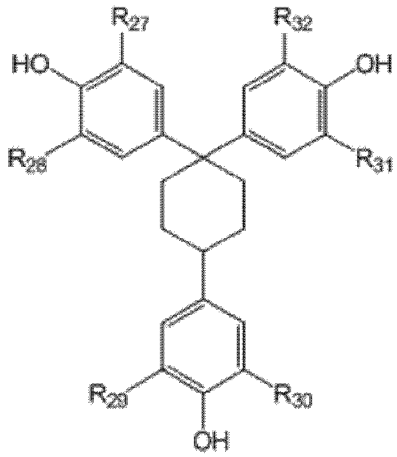
[96] [화학식 c]

[97]



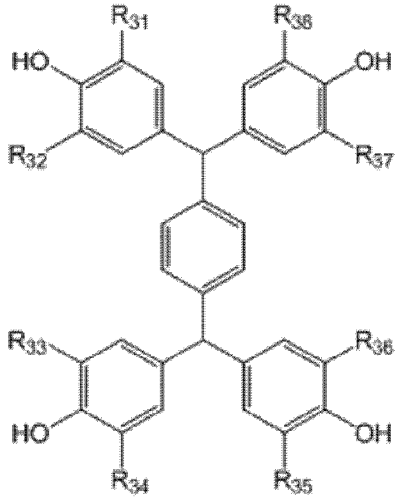
[98] [화학식 d]

[99]

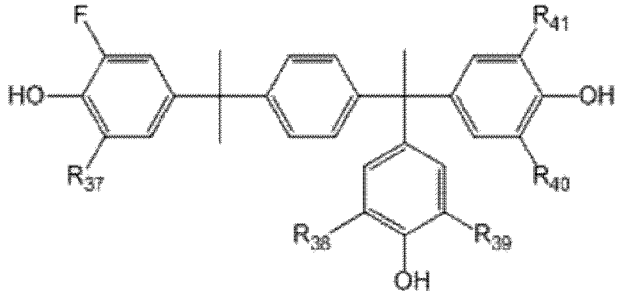


[100] [화학식 e]

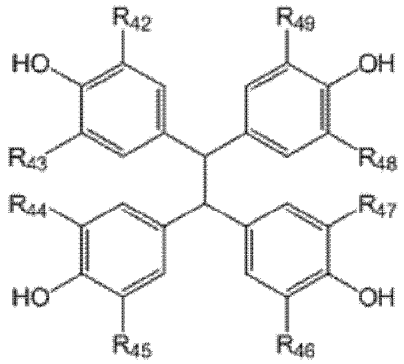
[101]



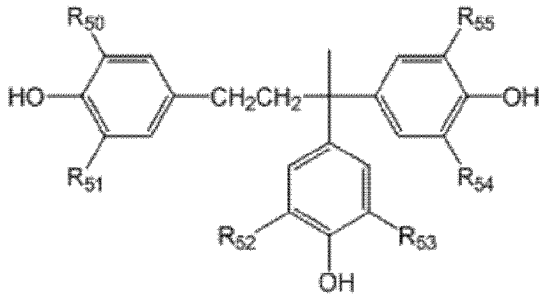
[102] [화학식 f]

[103] 

[104] [화학식 g]

[105] 

[106] [화학식 h]

[107] 

[108] 상기 화학식 a 내지 h에서, R_7, R_8 및 R_{11} 내지 R_{55}는 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐, 수산기, 탄소수 1 내지 4의 알킬기 또는 탄소수 2 내지 4의 알케닐기이고, X_3및 X_4는 각각 독립적으로 수소원자, 할로겐 또는 탄소수 1 내지 4의 알킬기이며, R_9 및 R_{10}은 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 4의 알킬기이다.

[109] 상기 감광제의 함량은 상기 알칼리 가용성 수지 100 중량부를 기준으로 5 내지 50 중량부일 수 있고, 구체적으로 10 내지 30 중량부일 수 있다. 상기 감광제의 함량이 상기 수치 범위 내를 만족할 때, 패턴 형상이 적절히 유지됨과 동시에 적절한 광감도 및 내열성이 확보될 수 있다.

[110] 본 발명에 따른 감광성 수지 조성물은 용매를 포함한다. 상기 용매는 예를 들어, 감마부티로락톤(gamma-Butyrolactone; GBL), N-메틸피롤리돈(N-methylpyrrolidone; NMP), 프로필렌글리콜모노메틸에테르아세테이트(propylene glycol monomethyl ether acetate; PGMEA), 에틸락테이트(ethyl lactate; EL), 메틸-3-메톡시프로피오네이트(methyl 3-methoxypropionate; MMP), 프로필렌글리콜모노메틸에테르(propylene glycol monomethyl ether; PGME), 디에틸렌글리콜에틸메틸에테르(diethylene glycol ethyl methyl ether; MEDG), 디에틸렌글리콜부틸메

틸에테르(diethylene glycol butyl methyl ether; MBDG), 디에틸렌글리콜디메틸에테르(diethylene glycol dimethyl ether; DMDG), 디에틸렌글리콜디에틸에테르(diethylene glycol diethyl ether; DEDG) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나일 수 있다.

[111] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 감광성 수지 조성물은 첨가제를 더 포함할 수 있다. 상기 첨가제는, 가교제, 열산 발생제, UV 흡수제 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나일 수 있다. 상기 가교제는 열 경화 공정에서 열에 의해 알칼리 가용성 수지와 가교 반응을 진행하여 패턴의 형상을 효과적으로 제어할 수 있다. 상기 가교제는 예를 들어, 알콕시메틸기를 갖는 가교제, 또는 에폭시기를 갖는 가교제일 수 있다. 상기 열산 발생제는 상기 가교반응의 촉매 역할을 하며 패턴의 흘러내림을 효과적으로 제어할 수 있다. 상기 열산 발생제와 상기 UV 흡수제는 특별히 제한되지 않고 해당 기술분야의 상용 제품일 수 있다.

[112] **2. 경화막 및 표시장치**

[113] 본 발명의 또 다른 실시예는 상기 감광성 수지 조성물이 경화된 경화막 및 이를 포함하는 표시장치를 제공할 수 있다. 여기서 감광성 수지 조성물이 경화됨으로써 감광성 수지 조성물에 포함된 용매는 휘발되어 제거될 수 있다. 따라서 '감광성 수지 조성물이 경화된 경화막'은 용매가 제거된 경화막 상태를 의미할 수 있다.

[114] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 수직 단면도이다.

[115] 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 경화막은 층간절연층일 수 있다. 상기 층간절연층은 ILD(Interlayer Dielectric)층 상에 배치될 수 있고, 서로 대향되는 제1 전극 및 제2 전극 사이에 배치될 수 있다. 또 다른 예로 상기 층간절연층은 전극의 일부를 덮을 수도 있다. 이외에도 본 발명에 따른 감광성 수지 조성물은 반도체 소자, 플렉시블 디스플레이용 소자, OLED(organic light emitting diode) 소자 등에 널리 적용될 수 있다.

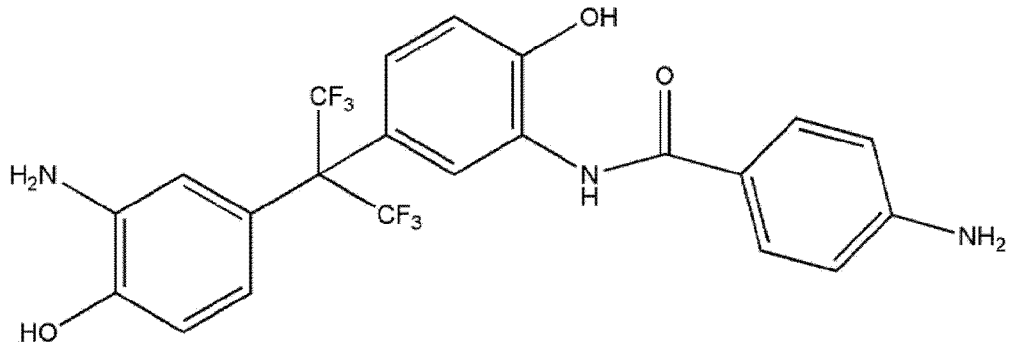
[116] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과할 뿐, 본 발명의 권리범위가 다음 내용에 의해 제한되지 아니한다.

[117] **[합성예: 알칼리 가용성 수지의 합성]**

[118] **<합성예 1: 폴리아믹산의 합성>**

[119] 건조 질소 기류 하에, 디아민인 2,2-비스(3-아미노-4-히드록시페닐)-헥사플루오로프로판(2,2-Bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)-hexafluoropropane; bis-APAF; 70mol) 및 하기 화학식 1-1로 표시되는 화합물(30mol)을 감마-부티로락톤(γ-butyrolactone)에 60℃에서 용해시켰다. 상기 용해된 혼합물에 4,4'-옥시디프탈릭 안하이드라이드(4,4'-oxydiphthalic anhydride; ODPA; 68mol)를 넣고 용해시킨 후, 70℃에서 4시간 동안 교반하였다. 이후, 교반된 결과물에 프탈릭 안하이드라이드(phthalic anhydride; PA; 64mol)를 넣은 후, 70℃에서 2시간 교반하여 반응을 종결하여 폴리아믹산을 합성하였다.

[120] [화학식 1-1]

[121] 

[122] **<비교합성예 1: 폴리이미드의 합성>**

[123] 합성예 1과 동일한 방법으로 폴리아믹산을 합성하되, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물을 제외하고 2,2-비스(3-아미노-4-히드록시페닐)-헥사플루오로프로판(2,2-Bis(3-amino-4-hydroxyphenyl)-hexafluoropropane; bis-APAF; 100mol)을 사용하였다. 그 후 추가적으로 180℃에서 4시간 동안 교반하여 폴리이미드를 합성하였다.

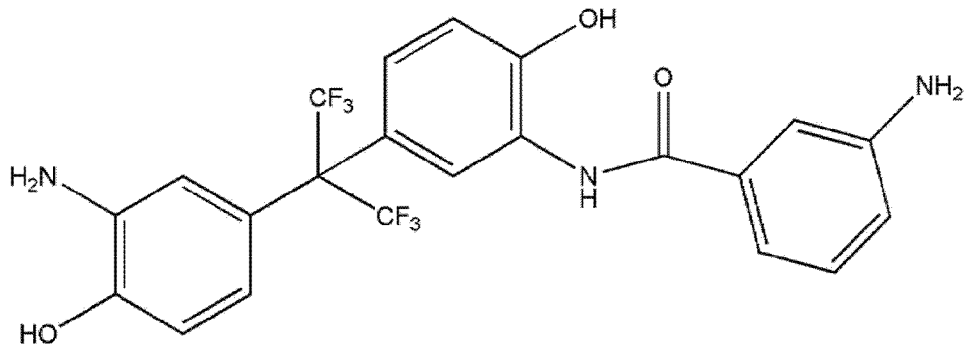
[124] **<합성예 2 내지 11: 폴리이미드의 합성>**

[125] 합성예 1과 동일한 방법으로 폴리아믹산을 각각 합성하되, 디아민의 함량을 하기 표 1에 따라 조절하였다. 그 후, 추가적으로 180℃에서 4시간 동안 교반하여 폴리이미드를 합성하였다.

[126] **<합성예 12 내지 21: 폴리이미드의 합성>**

[127] 합성예 2 내지 11과 동일한 방법으로 각각 폴리이미드를 합성하되, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물 대신, 하기 화학식 2-1로 표시되는 화합물을 사용하였고, 하기 표 1에 따라 디아민의 함량을 조절하였다.

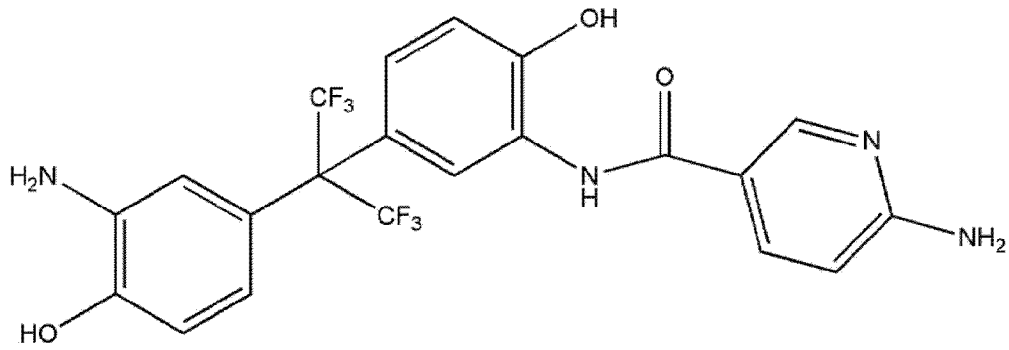
[128] [화학식 2-1]

[129] 

[130] **<합성예 22 내지 31: 폴리이미드의 합성>**

[131] 합성예 2 내지 11과 동일한 방법으로 각각 폴리이미드를 합성하되, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물 대신, 하기 화학식 3-1로 표시되는 화합물을 사용하였고, 하기 표 1에 따라 디아민의 함량을 조절하였다.

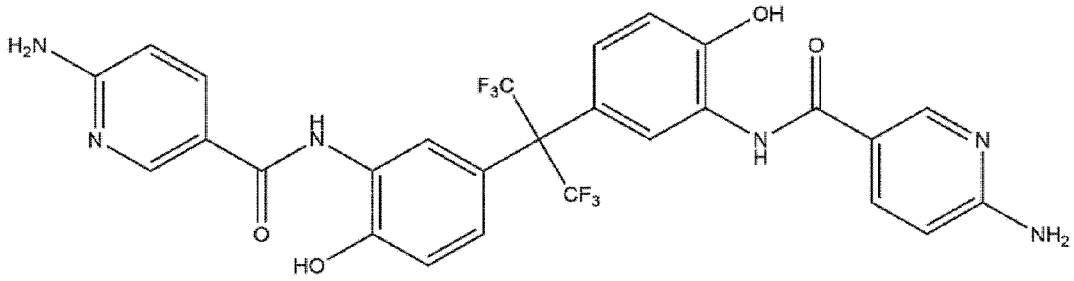
[132] [화학식 3-1]

[133] 

[134] **<합성예 32 내지 41: 폴리이미드의 합성>**

[135] 합성예 2 내지 11과 동일한 방법으로 각각 폴리이미드를 합성하되, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물 대신, 하기 화학식 4-1로 표시되는 화합물을 사용하였고, 하기 표 1에 따라 디아민의 함량을 조절하였다.

[136] [화학식 4-1]

[137] 

[138] [표1]

No.	Diamine(mol)					Dianhydride (mol)	Anhydride (mol)	비고
	Bis-APAF	비대칭(P)[1]	비대칭(M)[2]	비대칭 헤테로[3]	대칭 헤테로[4]	ODPA[5]	PA[6]	
합성예 1	70	30				68	64	폴리이미드 전구체
비교합성예 1	100	0				68	64	
합성예 2	90	10				68	64	
합성예 3	80	20				68	64	

합성예 4	70	30				68	64	
합성예 5	60	40				68	64	
합성예 6	50	50				68	64	
합성예 7	40	60				68	64	
합성예 8	30	70				68	64	
합성예 9	20	80				68	64	
합성예 10	10	90				68	64	
합성예 11	0	100				68	64	
합성예 12	90		10			68	64	
합성예 13	80		20			68	64	
합성예 14	70		30			68	64	
합성예 15	60		40			68	64	
합성예 16	50		50			68	64	
합성예 17	40		60			68	64	
합성예 18	30		70			68	64	
합성예 19	20		80			68	64	

합성예 20	10		90			68	64	
합성예 21	0		100			68	64	
합성예 22	90			10		68	64	
합성예 23	80			20		68	64	
합성예 24	70			30		68	64	
합성예 25	60			40		68	64	
합성예 26	50			50		68	64	
합성예 27	40			60		68	64	
합성예 28	30			70		68	64	
합성예 29	20			80		68	64	
합성예 30	10			90		68	64	
합성예 31	0			100		68	64	
합성예 32	90				10	68	64	
합성예 33	80				20	68	64	
합성예 34	70				30	68	64	
합성예 35	60				40	68	64	

합성예 36	50				50	68	64	
합성예 37	40				60	68	64	
합성예 38	30				70	68	64	
합성예 39	20				80	68	64	
합성예 40	10				90	68	64	
합성예 41	0				100	68	64	

1) 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물
2) 상기 화학식 2-1로 표시되는 화합물
3) 상기 화학식 3-1로 표시되는 화합물
4) 상기 화학식 4-1로 표시되는 화합물
5) 4,4'-oxydiphthalic anhydride
6) phthalic anhydride
상기 1) 내지 6)은 하기 표 2에서도 동일하다.

[139] **<합성예 42 내지 49: 폴리이미드의 합성>**

[140] 합성예 42 및 43은 합성예 6과 동일한 방법으로 합성되었고, 합성예 44 및 45는 합성예 16과 동일한 방법으로 합성되었고, 합성예 46 및 47은 합성예 26과 동일한 방법으로 합성되었고, 합성예 48 및 49는 합성예 36과 동일한 방법으로 합성되었다.

[141] [표2]

No.	Diamine(mol)					Dianhydride (mol)	Anhydride (mol)
	Bis-APAF	비대칭(P)	비대칭(M)	비대칭 헤테로	대칭 헤테로	ODPA	PA
합성예42	50	50				68	64
합성예43	50	50				68	64
합성예44	50		50			68	64
합성예45	50		50			68	64

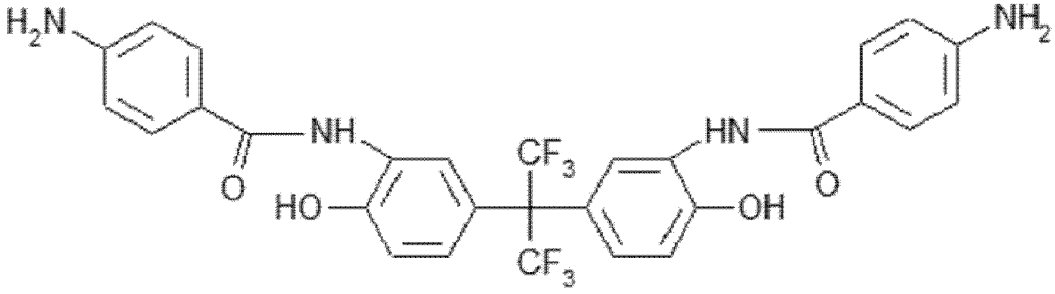
합성예46	50			50		68	64
합성예47	50			50		68	64
합성예48	50				50	68	64
합성예49	50				50	68	64

[142] **<비교합성예 2 내지 15: 폴리이미드의 합성>**

[143] 합성예 2 내지 11과 동일한 방법으로 폴리이미드를 각각 합성하되, 상기 화학식 1-1로 표시되는 화합물 대신, 하기 화학식 5-1로 표시되는 화합물, ODA, APB, BAPP, 또는 6FODA와 같은 대칭 구조의 디아민 화합물 중 어느 하나를 사용하였고, 하기 표 3에 따라 디아민의 함량을 조절하였다.

[144] [화학식 5-1]

[145]



[146] [표3]

No.	Diamine(mol)						Dianhydride (mol)	Anhydride (mol)
	Bis-APAF	대칭[1)]	ODA[2)]	APB[3)]	BAPP[4)]	6FODA[5)]	ODPA	PA
비교합성예 2	90	10					68	64
비교합성예 3	80	20					68	64
비교합성예 4	70	30					68	64
비교합성예 5	60	40					68	64

비교 합성 예 6	50	50					68	64
비교 합성 예 7	40	60					68	64
비교 합성 예 8	30	70					68	64
비교 합성 예 9	20	80					68	64
비교 합성 예 10	10	90					68	64
비교 합성 예 11	0	100					68	64
비교 합성 예 12	50		50				68	64
비교 합성 예 13	50			50			68	64
비교 합성 예 14	50				50		68	64
비교 합성 예 15	50					50	68	64

1) 상기 화학식 5-1로 표시되는 화합물

2) 4,4'-Oxydianiline

3) 1,3-Bis(3-aminophenoxy)benzene

4) 2,2-Bis [4-(4-aminophenoxy)phenyl] propane

5) 2,2'-Bis(trifluoromethyl)-4,4'- diaminodiphenyl ether

[147] **[제조예: 감광성 수지 조성물의 제조]**

[148] **<실시예 1 내지 41: PAC이 TPPA인 경우>**

[149] 각각의 상기 합성예 1 내지 41에 따른 알칼리 가용성 수지 100 중량부; 5-나프토퀴논디아지드 술포닐기를 포함하는 화합물(TPPA) 25 중량부 및 알콕시메틸기를 함유하는 가교제(HMOM-TPHAP) 20 중량부를 포함하는 감광성 수지 조성물을 각각 제조하였다.

[150] **<실시예 42, 44, 46 및 48: PAC이 THPE인 경우>**

[151] 각각의 상기 합성예 42, 44, 46 및 48에 따른 알칼리 가용성 수지 100 중량부; 5-나프토퀴논디아지드 술포닐기를 포함하는 화합물(THPE) 25 중량부 및 알콕시메틸기를 함유하는 가교제(HMOM-TPHAP) 20 중량부를 포함하는 감광성 수지 조성물을 각각 제조하였다.

[152] **<실시예 43, 45, 47 및 49: 가교제가 에폭시 구조를 포함하는 경우>**

[153] 각각의 상기 합성예 43, 45, 47 및 49에 따른 알칼리 가용성 수지 100 중량부; 5-나프토퀴논디아지드 술포닐기를 포함하는 화합물(THPE) 25 중량부 및 에폭시기를 함유하는 가교제(에피클론 HP-820) 20 중량부를 포함하는 감광성 수지 조성물을 각각 제조하였다.

[154] **<비교예 1 내지 15: 비교합성예 1 내지 15와 대응>**

[155] 각각의 상기 비교합성예 1 내지 15에 따른 알칼리 가용성 수지 100 중량부; 5-나프토퀴논디아지드 술포닐기를 포함하는 화합물(TPPA) 25 중량부 및 알콕시메틸기를 함유하는 가교제(HMOM-TPHAP) 20 중량부를 포함하는 감광성 수지 조성물을 각각 제조하였다.

[156] **[실험예: 물성 평가 및 이미드화 지수 측정]**

[157] **1) 유연성(flexibility) 및 크랙 평가**

[158] 100㎛의 폴리이미드 필름에 상기 제조예에 따른 감광성 수지 조성물을 3㎛의 두께로 코팅한 후, 곡률반경 1R size로 인폴딩 20만회를 진행하여 10만회 미만 반복시까지 3mm 이상의 크랙(Crack)이 관찰되는 경우 X, 10만회 반복시 Crack 이 관찰되는 경우 △, 15만회 반복시 크랙(Crack)이 관찰되는 경우 O, 20만회 반복시까지 Crack 이 관찰되지 않은 경우 ◎로 하기 표 4 및 5에 표시하였다. 이를 위해 육안 검사 및 현미경 100배 배율에서 관찰하였다.

[159] **2) 감도**

[160] 글래스(glass) 기판 상에 슬릿코터(slit coater)를 이용하여 상기 제조예에 따른 감광성 수지 조성물을 도포한 뒤, 진공건조공정(vacuum dry process)에 따라 40Pa의 압력으로 진행한 후, 120℃에서 2분 동안 핫 플레이트 상에서 프리베이크(pre-bake)하여 두께가 3.0㎛인 예비경화막을 형성하였다. 상기 예비경화막에 소정의 패턴마스크(pattern mask)를 이용하여 강도가 20mW/cm^{2}인 자외선(2.5㎛ 컨택트 홀(Contact Hole) 임계치수(critical dimension) 기준 Dose량)을 조사한 후, 테트라메틸암모늄히드록사이드 수용액($N(CH_3)_4^+OH^-$; 2.38중량%)으로 23℃에서 1분 동

안 현상하고, 초순수로 1분 동안 세정하였다. 그 후, 세정된 결과물을 오븐 속에서 250℃로 60분 동안 경화시켜 두께가 2.0 ㎛인 경화막을 형성하였다. 상기 경화막에 대하여, 감도가 100 미만 mJ/cm^2 일 경우는 'O', 100 내지 150 mJ/cm^{2}일 경우 'Δ' 150 mJ/cm^2 이상일 경우 'X'로 하기 표 4 및 5에 표시하였다.

[161] **3) 스컴(잔사)**

[162] 상기 감도 평가 시 형성된 경화막의 내부를 SEM(scanning electron microscope)으로 관찰하여 Line&Space 및 Contact hole에 잔사가 존재하는 경우 'X', 존재하지 않는 경우는 'O'로 하기 표 4 및 5에 표시하였다.

[163] **4) 내화학성**

[164] 상기 경화막을 평가용매에 25℃에서 120초 동안 침지하여 침지 전후 경화막의 두께 변화율을 측정하였다. 상기 평가용매는 프로필렌 글리콜메틸에테르와 프로필렌글리콜메틸에테르아세테이트가 7:3의 몰비로 혼합된 혼합물이다. 이 때, 상기 경화막의 두께 변화율이 200Å 이하일 경우 '◎' 200 초과 300Å 이하일 경우 'O'; 300 초과 500Å 이하일 경우 'Δ'; 500Å 초과일 경우 'X'로 하기 표 4 및 5에 표시하였다.

[165] **5) 접착력**

[166] 상기 감도 평가 시 형성된 경화막에서 10㎛ 선폭 및 슬릿폭이 1:1인 경우를 기준으로 베이크 온도에 따른 접착력을 비교하였다. 이때, 프리베이크 90℃ 내지 120℃에서 접착력이 확보되는 경우를 O, 프리베이크 125 내지 130℃에서 접착력이 확보되는 경우를 △, 프리베이크 130℃이상에서 접착력이 확보되거나 확보되지 않는 경우를 X로 표시하였다.

[167] **6) OLED 신뢰성**

[168] ITO(indium tin oxide) 기판(애노드 전극) 위에 상기 감도 분석 방법과 마찬가지로 패턴막을 형성한 뒤, 유기발광층을 증착한다. 상부에 캐소드 전극으로 알루미늄 박막을 형성한 후, 봉지(encapsulation) 공정을 진행하여 OLED 소자를 제조하였다. 85℃, 85% R.H 기준, OLED의 소자가 On 상태에서 3%의 휘도가 낮아지는 시간(T97)을 평가하였다. 1000시간 이상 확보되는 경우 '◎', 500 시간 이상 1000 시간 미만 확보되는 경우 'O', 200 내지 500 시간 미만일 경우 'Δ', 200 시간 미만일 경우 'X'로 하기 표 4 및 5에 표시하였다.

[169] **7) 이미드화 지수(%)**

[170] 상기 제조예에 따른 감광성 수지 조성물을 기판 상에 도포하였다. 이후 글래스(glass) 기판 상에 슬릿 코팅기를 사용하여 박막 도포 후, 120℃로 2분간 핫플레이트 상에서 건조 및 250℃및 350℃로 각각 1시간씩 경화(cure)하여 두께가 3.0 ㎛인 막을 형성한 후 해당 막에 대해 IR을 측정하였다. 이미드화 반응 진행 시 변화가 없는 벤젠의 C=C stretching peak 세기를 기준으로 이미드 반응에 따른 C-N-C peak 세기를 통해 이미드화 지수를 확인하였고(Peak of C-N-C/ Peak of C=C @aromatic) 350℃ cure 시의 이미드율을 100%로 가정하고 250℃ cure시의 이미드

율을 계산하였다. 평가 결과 이미드율 51% 미만의 경우 <, 51% 이상일 경우 ≥로 하기 4 및 5에 표시하였다.

[171] [표4]

시료	물성						이미드화지수
	Folding & Crack (Flexibility)	감도	스컴	내화학성	접착력	OLED 신뢰성	
실시예 1	O	Δ	O	X	O	X	<
비교예 1	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
실시예 2	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
실시예3	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
실시예4	O	O	O	O	O	O	≥
실시예5	O	O	O	O	O	O	≥
실시예6	O	O	O	O	O	O	≥
실시예7	O	O	O	O	O	O	≥

실시예8	O	O	O	O	O	O	≥
실시예9	O	O	O	O	O	O	≥
실시예10	O	Δ	O	O	O	O	≥
실시예11	O	Δ	O	O	O	O	≥
실시예12	O	O	O	Δ	O	Δ	≥
실시예13	O	O	O	Δ	O	Δ	≥
실시예14	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예15	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예16	◎	O	O	O	O	O	≥

실시예17	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예18	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예19	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예20	◎	Δ	O	O	O	O	≥
실시예21	◎	Δ	O	O	O	O	≥
실시예22	O	O	O	O	O	O	≥
실시예23	O	O	O	O	O	O	≥
실시예24	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시	◎	O	O	◎	O	◎	≥

예25							
실시예26	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예27	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예28	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예29	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예30	◎	Δ	O	◎	O	◎	≥
실시예31	◎	Δ	O	◎	O	◎	≥
실시예32	O	O	O	O	O	O	≥
실시예33	O	O	O	O	O	O	≥

실시예34	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예35	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예36	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예37	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예38	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예39	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예40	◎	Δ	O	◎	O	◎	≥
실시예41	◎	Δ	O	◎	O	◎	≥
실시	O	O	O	O	O	O	≥

예42							
실시예43	O	O	O	O	O	O	≥
실시예44	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예45	◎	O	O	O	O	O	≥
실시예46	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예47	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예48	◎	O	O	◎	O	◎	≥
실시예49	◎	O	O	◎	O	◎	≥

[172] [표5]

시료	물성						이미드화 지수
	Folding & Crack (Flexibility)	감도	스컴	내화학성	접착력	OLED 신뢰성	

비교예 2	O	X	O	O	O	O	≥
비교예3	O	X	O	O	O	O	≥
비교예4	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예5	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예6	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예7	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예8	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예9	◎	X	O	◎	O	◎	≥
비교예10	◎	X	X	◎	O	◎	≥
비교예11	◎	X	X	◎	O	◎	≥
비교예12	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
비교예13	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
비교예14	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥
비교예15	Δ	O	O	Δ	O	Δ	≥

[173] 상기 표 4 및 5를 참고하면 실시예 2 내지 49는 비교예 대비, 감도 성능과 유연성, 또는 소자의 신뢰성이 동등한 수준 내지 개선된 것임을 확인할 수 있다. 또한, 실시예 1과 나머지 실시예들을 비교하면 이미드화 지수가 50%를 초과할 때 유연성, 감도, 내화학성, 소자의 신뢰성 성능이 전체적으로 개선됨을 확인할 수 있다. 상기 실험결과를 종합적으로 고려할 때, 본 발명의 다양한 실시예는 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 모체로 포함함으로써, 분자 간 수소결합을 하고 원

자들 사이의 자유공간에 해당하는 자유부피(free volume)를 증가시킬 수 있음을 유추할 수 있다. 이에 따라 소자의 유연성(flexibility)을 개선하고, 내화학성, 감도 성능 접착력 및 소자의 신뢰성이 우수한 감광성 수지 조성물을 제공할 수 있다.

[174] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

청구범위

[청구항 1] 하기 일반식 1 또는 2로 표시되는 반복단위를 포함하는 알칼리 가용성 수지;

감광제; 및

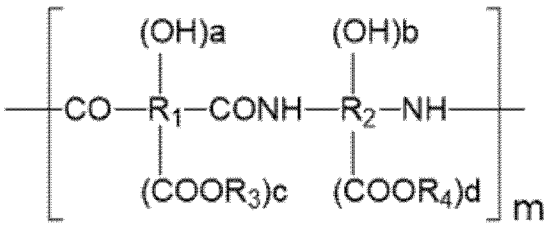
용매를 포함하고,

하기 일반식 1 및 2에서 R_1 및 R_2 중 적어도 어느 하나는,

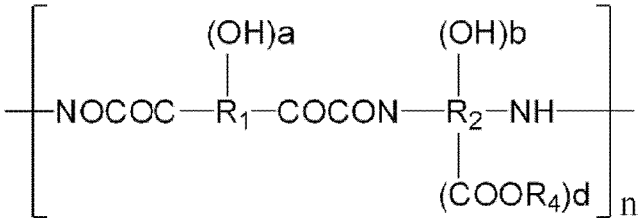
하기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함하는,

감광성 수지 조성물:

[일반식 1]



[일반식 2]



[일반식 3]

(C1)o-(B)p-(A)-(B)q-(C2)r

상기 일반식 1 및 2에서,

R_1은 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 8가 유기기이고, R_2는 2개 이상의 탄소 원자를 갖는 2가 내지 6가 유기기이며, R_3 및 R_4는 각각 독립적으로 수소원자 또는 탄소수 1 내지 20의 유기기이고, a 및 b는 각각 독립적으로 0 내지 4이고, c 및 d는 각각 독립적으로 0 내지 2 이며, a+b는 1 이상이고, m, n은 각각 일반식 1 및 2의 0 내지 100의 몰%를 나타내며, m+n=100몰%이고,

상기 일반식 3에서,

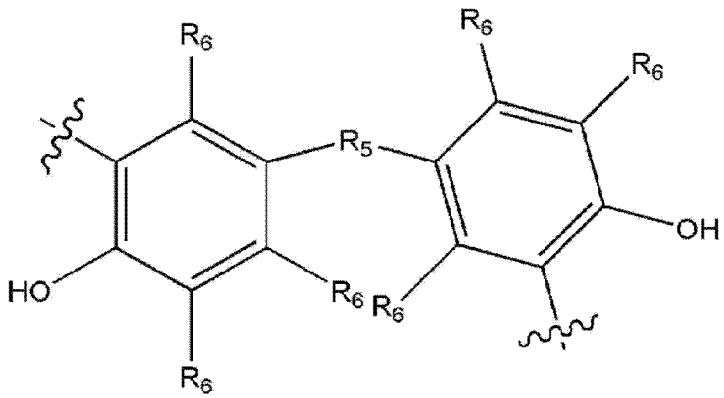
A는 불소원자, 산소원자, 황원자 및 수산기 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 방향족 유기기이며, B는 아마이드기(CONH)이고, C1 및 C2는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기; 또는 치환 또는 비치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기;이며, C1 및 C2는 서로 분자구조가 동일하거나 상이하고, C1 및 C2가 서로 분자구조가 동일할 때 C1 및 C2는 헤테로원자를 포함하고, o는 0 내지 2의 정수이고, p는 0 또

는 1이고, q는 0 또는 1이고, r은 0 내지 2의 정수이고, p+q는 1 이상의 정수이고, o+r은 1 이상의 정수이다.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 일반식 3에서,
A는 상기 불소원자 및 수산기를 포함하는 방향족 유기기인,
감광성 수지 조성물.

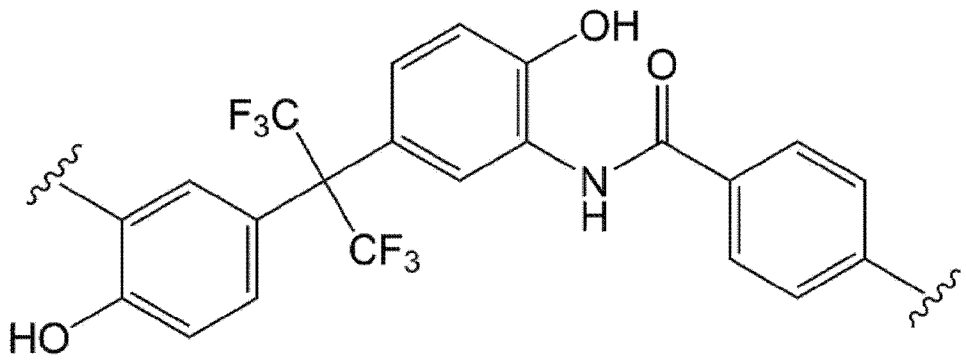
[청구항 3] 제1항에 있어서,
하기 일반식 1 및 2에서 R_2는,
상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조를 포함하는
감광성 수지 조성물.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 일반식 3에서 A는,
하기 일반식 4로 표시되는 분자구조를 포함하는,
감광성 수지 조성물:
[일반식 4]

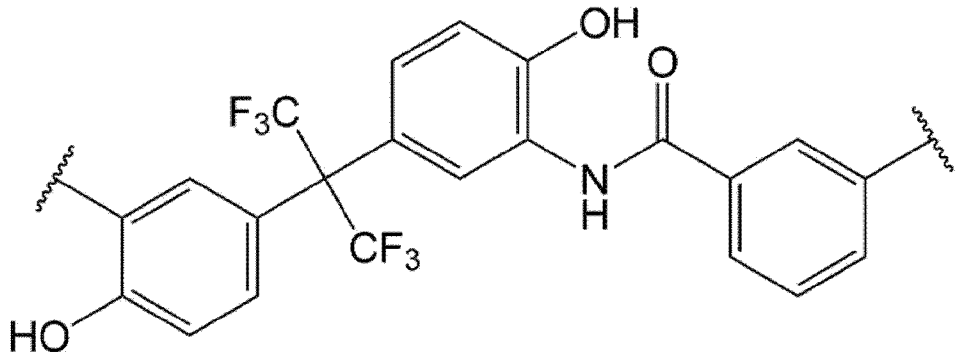


상기 일반식 4에서,
R_5는 산소원자, $C(CF_3)_2$, $C(CH_3)_2$, 및 SO_2로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나이고,
R_6은 각각 독립적으로 수소원자, 티올기, 탄소 수 1 내지 4의 알킬기, 탄소 수 2 내지 4의 알케닐기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알킬기, 탄소 수 3 내지 6의 사이클로알케닐기 및 탄소 수 6 내지 12의 아릴기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나이다.

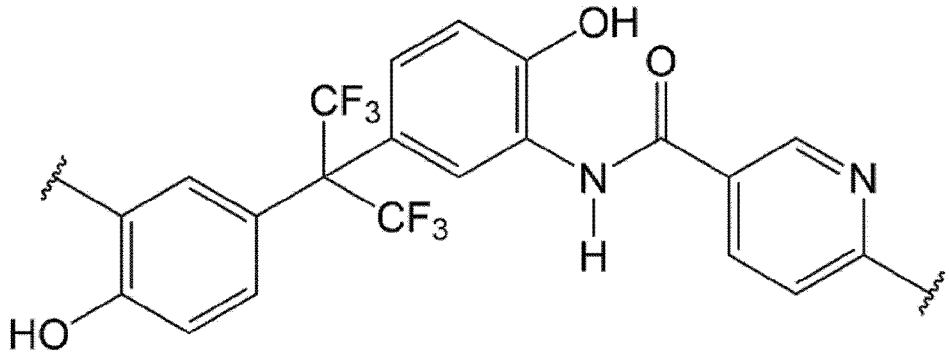
[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는,
하기 화학식 1 내지 4로 표시되는 분자구조 중 어느 하나를 포함하는
감광성 수지 조성물.
[화학식 1]



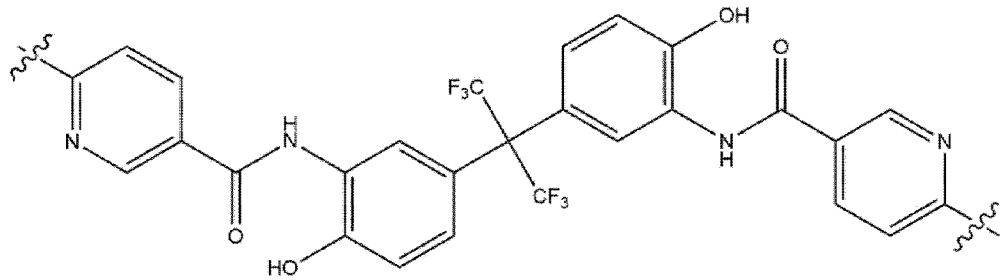
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 일반식 3에서,
상기 헤테로아릴기는, 질소원자 또는 황원자를 포함하는
감광성 수지 조성물.

[청구항 7] 제1항에 있어서

상기 일반식 2에서 n은 50 몰%를 초과하는
감광성 수지 조성물.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 알칼리 가용성 수지의 전체 단량체를 기준으로, 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 5 내지 100몰%로 포함되는,
감광성 수지 조성물.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 알칼리 가용성 수지의 디아민 단량체를 기준으로 상기 일반식 3으로 표시되는 분자구조는 30 내지 80몰%로 포함되는,
감광성 수지 조성물.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 감광제는,
에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물을 포함하고,
상기 에스테르화된 퀴논디아지드계 화합물은 모체(ballast)로 페놀 구조를 포함하는,
감광성 수지 조성물.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
첨가제를 더 포함하고,
상기 첨가제는,
가교제, 열산 발생제, UV 흡수제 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나인,
감광성 수지 조성물.

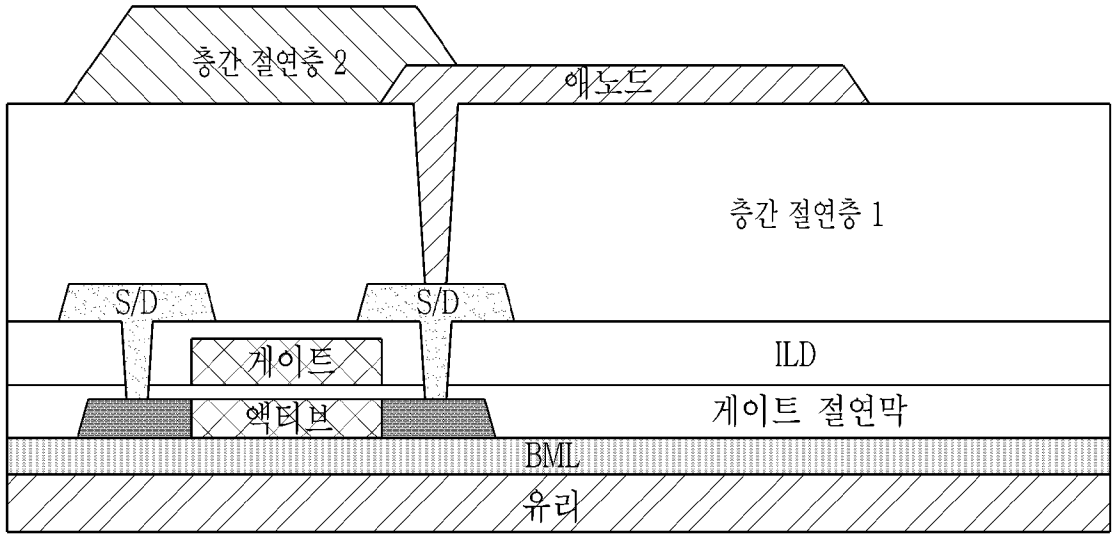
[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 치환된 탄소 수 6 내지 12의 아릴기는,
탄소 수 6 내지 12의 아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함하고,
상기 치환된 탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기는,
탄소 수 5 내지 12의 헤테로아릴기에 결합된 적어도 어느 하나의 수소원자가 알킬기, 할로겐원자, 또는 알콕시기로 대체된 구조를 포함하는,
감광성 수지 조성물.

[청구항 13] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 감광성 수지 조성물이 경화된 경화막.

[청구항 14] 제13항에 따른 경화막을 포함하는 표시장치.

WO 2024/014689 PCT/KR2023/006798

[도1]



cf) ILD: 층간 유전막
S/D: 소스/드레인

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/006798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/023(2006.01)i; **G03F 7/039**(2006.01)i; **C08L 75/04**(2006.01)i; **H10K 50/00**(2023.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03F 7/023(2006.01); C07C 235/64(2006.01); C08G 73/06(2006.01); C08G 73/10(2006.01); C08L 101/00(2006.01); G03F 7/004(2006.01); G03F 7/022(2006.01); G03F 7/037(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal), STN (Registry, Caplus) & keywords: 알칼리 가용성 수지(alkali-soluble resin), 감광제(photosensitizer), 감광성 수지 조성물(photosensitive resin composition), 경화막(cured film), 표시 장치(display device)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2004-0087918 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 October 2004 (2004-10-15) See claims 1, 2, 4 and 12-14; and paragraphs [0013], [0034], [0039], [0041], [0043], [0064] and [0065].	1-3,6-14
A		4,5
A	WO 2015-137281 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 17 September 2015 (2015-09-17) See entire document.	1-14
A	WO 2018-029746 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 15 February 2018 (2018-02-15) See entire document.	1-14
A	JP 2018-111773 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 19 July 2018 (2018-07-19) See entire document.	1-14
A	KR 10-2015-0097578 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 26 August 2015 (2015-08-26) See entire document.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 September 2023	**08 September 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/006798

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2004-0087918 A	15 October 2004	CN 100529964 C	19 August 2009
		CN 1536442 A	13 October 2004
		EP 1475665 A1	10 November 2004
		EP 1475665 B1	30 December 2009
		JP 2004-326094 A	18 November 2004
		JP 4483371 B2	16 June 2010
		SG 135954 A1	29 October 2007
		TW 200504464 A	01 February 2005
		TW I333127 B	11 November 2010
		US 2004-0197703 A1	07 October 2004
		US 6929890 B2	16 August 2005
WO 2015-137281 A1	17 September 2015	TW 201543152 A	16 November 2015
		WO 2015-137281 A1	06 April 2017
WO 2018-029746 A1	15 February 2018	None	
JP 2018-111773 A	19 July 2018	JP 6903916 B2	14 July 2021
KR 10-2015-0097578 A	26 August 2015	CN 104854508 A	19 August 2015
		CN 104854508 B	07 May 2019
		CN 110147031 A	20 August 2019
		EP 2937732 A1	28 October 2015
		EP 2937732 A4	08 March 2017
		EP 2937732 B1	19 August 2020
		JP 2018-146969 A	20 September 2018
		JP 6332022 B2	30 May 2018
		KR 10-1942150 B1	24 January 2019
		KR 10-2019-0009002 A	25 January 2019
		SG 11201504647 VA	30 July 2015
		TW 201434972 A	16 September 2014
		TW I568797 B	01 February 2017
		US 2015-0301453 A1	22 October 2015
		US 9897915 B2	20 February 2018
		WO 2014-097992 A1	26 June 2014

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/006798

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G03F 7/023(2006.01)i; **G03F 7/039**(2006.01)i; **C08L 75/04**(2006.01)i; **H10K 50/00**(2023.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G03F 7/023(2006.01); C07C 235/64(2006.01); C08G 73/06(2006.01); C08G 73/10(2006.01); C08L 101/00(2006.01); G03F 7/004(2006.01); G03F 7/022(2006.01); G03F 7/037(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템), STN(Registry, Caplus) & 키워드: 알칼리 가용성 수지(alkali-soluble resin), 감광제(photosensitizer), 감광성 수지 조성물(photosensitive resin composition), 경화막(cured film), 표시 장치(display device)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2004-0087918 A (도레이 가부시끼가이샤) 2004.10.15 청구항 1, 2, 4, 12-14; 단락 [0013], [0034], [0039], [0041], [0043], [0064], [0065]	1-3,6-14
A		4,5
A	WO 2015-137281 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 2015.09.17 전체 문헌	1-14
A	WO 2018-029746 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 2018.02.15 전체 문헌	1-14
A	JP 2018-111773 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 2018.07.19 전체 문헌	1-14
A	KR 10-2015-0097578 A (도레이 카부시키가이샤) 2015.08.26 전체 문헌	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년09월07일(07.09.2023)	**2023년09월08일(08.09.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**허주형**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5373**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/006798

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2004-0087918 A	2004/10/15	CN 100529964 C	2009/08/19
		CN 1536442 A	2004/10/13
		EP 1475665 A1	2004/11/10
		EP 1475665 B1	2009/12/30
		JP 2004-326094 A	2004/11/18
		JP 4483371 B2	2010/06/16
		SG 135954 A1	2007/10/29
		TW 200504464 A	2005/02/01
		TW I333127 B	2010/11/11
		US 2004-0197703 A1	2004/10/07
		US 6929890 B2	2005/08/16
WO 2015-137281 A1	2015/09/17	TW 201543152 A	2015/11/16
		WO 2015-137281 A1	2017/04/06
WO 2018-029746 A1	2018/02/15	없음	
JP 2018-111773 A	2018/07/19	JP 6903916 B2	2021/07/14
KR 10-2015-0097578 A	2015/08/26	CN 104854508 A	2015/08/19
		CN 104854508 B	2019/05/07
		CN 110147031 A	2019/08/20
		EP 2937732 A1	2015/10/28
		EP 2937732 A4	2017/03/08
		EP 2937732 B1	2020/08/19
		JP 2018-146969 A	2018/09/20
		JP 6332022 B2	2018/05/30
		KR 10-1942150 B1	2019/01/24
		KR 10-2019-0009002 A	2019/01/25
		SG 11201504647 VA	2015/07/30
		TW 201434972 A	2014/09/16
		TW I568797 B	2017/02/01
		US 2015-0301453 A1	2015/10/22
		US 9897915 B2	2018/02/20
		WO 2014-097992 A1	2014/06/26